

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004)

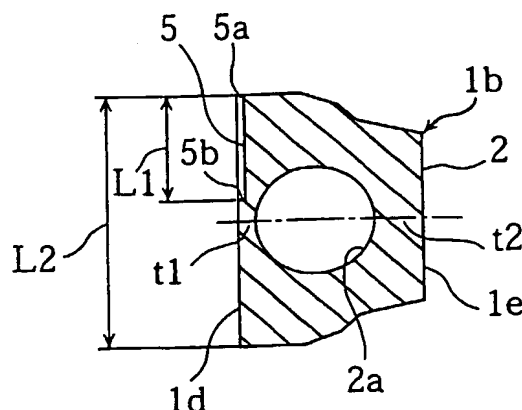
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/007980 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16C 7/02 (74) 代理人: 下市 努 (SHIMOICHI, Tsutomu); 〒550-0004 大阪府 大阪市西区鞠本町一丁目19番23-715号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008808
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 10 日 (10.07.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-202203 2002 年 7 月 11 日 (11.07.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝 2500 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久保田 剛 (KUBOTA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP). 岩崎 進也 (IWASAKI, Shinya) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県 磐田市 新貝 2500 番地 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONNECTING ROD SPLIT CONSTRUCTION

(54) 発明の名称: コンロッドの破断分割構造



(57) Abstract: A connecting rod split construction made by applying a surface hardening treatment to a large end (1b) having a crank pin hole (1d), splitting the large end (1b) into a rod (2) and a cap (3), and joining the rod (2) and the cap (3) to each other with their split surfaces put together and properly positioned by an engaging bolt (4), wherein the inner peripheral surface of the crank pin hole (1d) of the large end (1b) is formed with an axially extending break starting point (5), whose axial length (L1) is less than the axial length (L2) of the inner peripheral surface.

(57) 要約: クランクピン孔 1 d を有する大端部 1 b に表面硬化処理を施し、該大端部 1 b をロッド部 2 側とキャップ部 3 側とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態でロッド部 2 とキャップ部 3 とを係合ボルト 4 により結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部 1 b のクランクピン孔 1 d の内周面に軸方向に延びる破断起点部 5 を形成し、該破断起点部 5 の軸方向長さ L1 を上記内

周面の軸方向長さ L2 より短くする。

500,915



WO 2004/007980 A1

明 細 書

コンロッドの破断分割構造

技術分野

本発明は、浸炭焼入れによる表面硬化処理が施された大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該ロッド部とキャップ部とを破断分割面同士を位置合わせした状態で結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造に関する。

背景技術

分割型コンロッドでは、大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割する前に、該破断を誘発させるための破断起点溝を設ける場合がある。例えば、図10（a）、（b）に示すように、大端部50のクランクピン孔50aの内周面に該クランクピン孔50aの軸方向に該内周面の両端縁に渡って直線状に延びる破断起点溝51、51を切り欠き形成する構造が提案されている（米国特許USP4,569,109号参照）。

ところが、上記大端部の内周面にその両端縁に渡って破断起点溝を形成する従来構造を採用した場合、図8に示すように、破断分割面の一部が破断起点溝から外れた位置に生じる場合がある。このように破断分割面が破断起点溝から外れると、図9に示すように、破断分割面52と破断起点溝51との間に薄片状のバリ53が発生する場合があり、該バリ53がエンジン運転中に欠け落ちたりするとエンジン内の損傷や焼付き等のエンジントラブルの原因となるおそれがある。

一方、上記破断起点溝の全長に沿って破断分割面が発生した場合には、上記バリ53が発生することはないもののロッド部とキャップ部との破断分割面同士の平面度が高くなるため、破断後に組付けし、大端部のクランクピン孔の仕上げ加

工を行い、その後ロッド部とキャップ部を分離して、クランクピンに組付けた際の位置的再現性が悪化するおそれがある。その結果、クランクシャフトに組み付けたときの大端部の真円度、円筒度が十分に得られず、磨耗、焼き付きの原因となったり、ロス馬力が増加したりするという懸念がある。

本発明は上記従来状況に鑑みてなされたもので、破断分割面が破断起点溝から外れた場合のバリの発生や破断分割面同士を位置合わせする際の再現性の悪化を防止でき、ひいてはエンジントラブルを防止できるコンロッドの破断分割構造を提供することを目的としている。

発明の開示

請求項 1 の発明は、クランクピン孔を有する大端部に表面硬化処理を施し、該大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態で上記ロッド部とキャップ部とを結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸方向に延びる破断起点部を形成するとともに、該破断起点部の軸方向長さを上記内周面の軸方向長さより短く設定したことを特徴としている。

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記破断分割面と上記内周面とが交わる交線部のうち、上記破断起点部が形成された部分は該破断起点部に一致し、残りの大部分は上記破断起点部の延長線から偏位していることを特徴としている。

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 において、上記大端部の肩部には上記クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔が形成されており、該ボルト挿通孔は、該ボルト挿通孔と上記内周面との間の肉厚が該ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚より小さくなるようにクランクピン孔寄りに形成されていることを特徴としている。

請求項 4 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点部の一端が上記クランクピン孔の軸方向一端縁に位置していることを特徴としている。

請求項 5 の発明は、請求項 4 において、上記破断起点部の他端が上記ボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁寄りに位置していることを特徴としている。

請求項 6 の発明は、請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、機械加工により形成されたテーパ状の溝により構成されていることを特徴としている。

請求項 7 の発明は、請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、レーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴としている。

請求項 8 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点部は、これの一端、他端が、クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線を挟んだ両側に位置し、かつ該ボルト挿通孔の直径と略同一かあるいはこれより短い長さを有することを特徴としている。

請求項 9 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点部が、クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線と略一致する位置に形成されていることを特徴としている。

請求項 10 の発明は、請求項 8 又は 9 において、上記破断起点部が、レーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴としている。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態によるコンロッドの大端部の一部断面図である。

図 2 は、上記大端部の中間製品の正面図である。

図 3 は、上記大端部の断面図（図 2 の III-III 線断面図）である。

図 4 は、上記コンロッドの製造工程図である。

図 5 は、請求項 6 の発明の一実施形態による破断起点部の断面図である。

図 6 は、請求項 7 の発明の一実施形態による破断起点部の断面図である。

図 7 は、上記破断起点部の破断面を示す図である。

図 8 は、従来の大端部の破断面を示す図である。

図 9 は、従来の問題点を示す図である。

図 10 は、従来破断分割方法を示す図である。

図 11 は、請求項 8 の発明の一実施形態によるコンロッドの大端部の一部断面図平面図である。

図 12 は、請求項 9 の発明の一実施形態によるコンロッドの大端部の一部断面図平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図 1 ないし図 4 は、請求項 1 ～ 5 の発明の一実施形態によるコンロッドの破断分割構造を説明するための図であり、図 1 はコンロッドの大端部の一部断面図、図 2 は大端部の中間製品を示す図、図 3 は大端部の破断分割部の断面図（図 2 の III-III 線断面図）、図 4 はコンロッドの製造工程図である。

本実施形態のコンロッド 1 は、鍛造又は鋳造により形成されたナットレスタイプのものであり、ロッド本体 1 a の一端側に不図示のピストンピンが連結される小端部を一体形成し、他端側に不図示のクランクピンが連結される大端部 1 b を一体形成した構成となっている。この大端部 1 b は、ロッド本体 1 a との接続部から外側に拡がる肩部 1 c、1 c とを有し、その中心部にはクランクピン孔 1 d が形成されている。

上記大端部 1 b は、ロッド部 2 とキャップ部 3 とを予め一体形成し、該大端部

1 bを含むコンロッド全体に浸炭焼入れ、焼き戻しの表面硬化処理を施した後、上記大端部 1 b を破断予定線 A に沿ってロッド部 2 とキャップ部 3 とに破断分割されている。そしてこの分割されたロッド部 2 とキャップ部 3 とは両者の破断分割面同士を当接させて位置決めした状態で結合ボルト 4、4 で締結固定されている。上記表面硬化処理により上記コンロッド 1 の外表面部分には所定の浸炭深さの表面硬化層が形成されている。

上記ロッド部 2 の各肩部 1 c には上記結合ボルト 4 の外径より若干大径のボルト挿通孔 2 a、2 a が形成されている。また上記キャップ部 3 の上記ボルト挿通孔 2 a の底部 3 b にはボルト挿通孔 2 a と同軸をなすように雌ねじ孔 3 a が貫通形成されている。そして上記結合ボルト 4 をボルト挿通孔 2 a に挿入するとともに雌ねじ孔 3 a にねじ込むことによりロッド部 2 とキャップ部 3 とが結合されている。

上記ボルト挿通孔 2 a はクランクピン孔 1 d の軸心と直角方向に延びており、かつクランクピン孔 1 d に近接している。即ち、ボルト挿通孔 2 a とクランクピン孔 1 d の内周面との間の肉厚 t_1 は、ボルト挿通孔 2 a と肩部 1 c の外壁面 1 e との間の肉厚 t_2 より小さくなっている。なお、上記肉厚 t_2 はエンジンの燃焼圧力に対する強度上必要な肉厚に設定されている。

上記クランクピン孔 1 d の内周面には軸心方向に延びる一対の破断起点部 5、5 が形成されている。この各破断起点部 5 は、機械加工により形成された切り欠き溝により構成されており、上記大端部 1 b のロッド部 2 とキャップ部 3 との破断予定面 A と上記内壁面とが交わる交線に沿って形成されている。

そして各破断起点部 5 の軸方向長さ L_1 はクランクピン孔 1 d の軸方向長さ L_2 より短く設定されている。さらに上記破断起点部 5 の一端 5 a はクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁に位置し、他端 5 b はクランクピン孔 1 d の軸方向中央近傍に、より具体的には上記中央より上記一端 5 a 側寄りに位置している。

上記コンロッドの一製造方法を図 4 の工程図に沿って説明する。

鍛造によりコンロッド 1 の素体を形成する。この場合、大端部 1 b のロッド部 2 側とキャップ部 3 側とは一体に形成する。浸炭前機械加工により上記コンロッド 1 の各肩部 1 c にボルト挿通孔 2 a を形成するとともに、クランクピン孔 1 d の内周面に切り欠き溝からなる破断起点部 5 を形成する。この破断起点部 5 はクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁から中央より少し該一端縁寄りまで形成する。

この状態でコンロッド 1 に浸炭焼入れ、焼き戻しの表面硬化処理を施し、コンロッド 1 の表面部分に表面硬化層を形成する。この後、コンロッド 1 にショットピーニング加工を施し、上記ボルト挿通孔 2 a 内に刃具を挿入して雌ねじ孔 3 a 加工を行なう。

次いで、大端部 1 b を治具により破断分割してロッド部 2 側とキャップ部 3 側とに分割する。この破断分割は、例えば大端部 1 b のクランクピン孔 1 d 内に直径方向に移動可能なスライダを挿入し、該スライダに楔を打ち込むことにより行われる。

上記破断分割により形成された破断分割面の上記クランクピン孔 1 d の内周面とが交わる交線部のうち上記破断起点部 5 部分は該破断起点部 5 に沿っているのに対し、残りの大部分は破断起点部 5 の延長線上から偏位している。

このようにして分割形成されたロッド部 2 とキャップ部 3 とを両者の破断分割面同士の位置合わせを行い、この状態で結合ボルト 4 , 4 で締めつけて両者を一体的に結合する。この結合した状態でクランクピン孔 1 d の仕上げの機械加工を行なう。しかる後、キャップ部 3 を外してロッド部 2 から分離し、大端部 1 b をクランクシャフトに組付ける。

このように本実施形態によれば、大端部 1 b のクランクピン孔 1 d の内周面に軸心方向に延びる一対の破断起点部 5 を切り欠いて形成し、各破断起点部 5 の切り欠き長さ L_1 をクランクピン孔 1 d の軸心長さ L_2 より短くしたので、破断起点部 5 では該破断起点部 5 に沿った破断面が形成され、該破断起点部が形成され

ていない残りの大部分では破断面が破断起点部 5 の延長線から偏位することとなるが、この偏位によりバリが発生することはない。その結果、エンジン運転中のバリの落下による損傷や焼き付き等のエンジントラブルを防止できる。

また本実施形態では、ロッド部 2 及びキャップ部 3 の破断分割面とクランクピン孔 1 d の内周面との交線部（角縁部）が、上記破断起点部 5 では該破断起点部 5 に沿って形成され、残りの大部分については上記破断起点部の延長線と一致しない方向に延びるので、破断分割面を 3 次元的な凹凸形状とすることができ、ロッド部 2 とキャップ部 3 との破断分割面同士を当接させる際の位置合わせを精度よく行なうことができ、クランクシャフトに組み付けるときの再現性を高めることができる。その結果、エンジン組立て後の真円度、円筒度を確保でき、磨耗、焼き付きを防止できるとともに、ロス馬力を低減できる。

本実施形態では、大端部 1 b のボルト挿通孔 2 a をクランクピン孔 1 d に近接させて形成したので、ボルト挿通孔 2 a と外壁面 1 e との間の肉厚 t_2 を強度上必要な厚さに確保しつつ大端部 1 b の肩幅寸法を小さくすることができ、コンロッドの小型化及び軽量化を可能にできる。

本実施形態では、上記破断起点部 5 の一端 5 a をクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁に位置させたので、破断分割を破断予定線に確実に一致させることができる。

また上記破断起点部 5 の他端 5 b をクランクピン孔 1 d の軸心方向中央、つまりボルト挿通孔 2 a より上記一端 5 a 寄りに位置させたので、破断起点部 5 の存在する部分については、破断分割面を該破断起点部 5 に一致させ、かつ存在しない部分については、破断分割面を破断起点部 5 の延長線から偏位させることができる。また上記他端 5 b を上記中央より上記一端 5 a 寄りに位置させたので、つまり上記中央を越えないようにしたので、クランクピン孔 1 d とボルト挿通孔 2 a との間の肉厚 t_1 を小さくした場合に、該薄肉部 t_1 が削られてしまうのを防止でき、破断起点部 5 を機械加工する際の加工性を向上できる。

なお、上記実施形態では、破断起点部 5 の長さ L_1 をクランクピン孔 1 d の端縁から中央手前までとしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば、クランクピン孔の端縁部分にのみ形成したり、あるいは中央を越える長さにしたりすることも可能であり、要は破断面が破断起点部の存在する部分については該破断起点部に確実に沿うようにその長さに設定することによりバリの発生を防止できる。

また上記実施形態では、破断起点部 5 を機械加工により同一深さの溝状に形成した場合を説明したが、本発明はこれに限られるものではない。

図 5 は、例えばブローチ加工によりテーパ状の溝 6 a を形成して破断起点部 6 とした例であり、このようにしたのが請求項 6 の発明である。このテーパ状の溝 6 a により破断起点部 6 を形成した場合には、同一深さの切り欠き溝を形成する場合に比べて加工性を向上できるとともに、内端部の溝深さを小さくでき、クランクピン孔 1 d とボルト挿通孔 2 a との肉厚 t_1 が小さい場合にも、破断起点部 6 の長さ L_3 を薄肉部 t_1 を越える長さに設定することが可能となる。

図 6 及び図 7 は、レーザ加工により多数の細孔 7 a を所定ピッチで連続形成して破断起点部 7 とした例であり、このようにしたのが請求項 7 の発明である。このレーザ加工により破断起点部 7 を形成した場合には、破断起点部 7 を精度よく、かつ容易に形成することができる。

また、図示していないが、加熱したワイヤで内周面を溝状に溶融させて破断起点部を形成することも可能である。

図 11 は請求項 8 の発明の一実施形態を説明するための図である。

本実施形態では、破断起点部 8 の一端 8 a、他端 8 b は、クランクピン孔 1 d の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔 2 a の軸心 2 b 同士を結ぶ直線 a を挟んだ両側に位置しており、かつ該破断起点部 8 の長さ L_3 はボルト挿通孔 2 a の直径と略同一長さかあるいはこれより短く設定されている。なお、上記破断起点部 8 はレーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔に

より構成されているが、この破断起点部 8 の加工方法はレーザ加工に限定されない。

本実施形態では、破断起点部 8 をボルト挿通孔 2 a の直径程度あるいはこれより短い長さとし、かつ該ボルト挿通孔 2 a の軸心付近に位置させたので、破断はこの破断起点部 8 部分のみから発生し、他の部分 b, c に進行することとなる。このように破断が軸心付近の一ヶ所から発生するので、複数箇所で発生した破断が合流するといったことがなく、従って破断の合流により生じ易い上述のバリの発生を確実に防止できる。

図 12 は請求項 9 の発明の一実施形態を説明するための図である。

本実施形態では、破断起点部 9 は、クランクピン孔 1 d の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔 2 a の軸心 2 b 同士を結ぶ直線 a と略一致する位置に形成されている。

本実施形態では、破断起点部 9 をボルト挿通孔 2 a の中心部のみに形成したので、破断はこの破断起点部 9 部分のみから発生し、他の部分 b, c に進行することとなる。このように複数箇所で発生した破断が合流するといったことがなく、従って破断の合流により生じ易い上述のバリの発生を確実に防止できる。

産業上の利用可能性

請求項 1 の発明に係るコンロッドの破断分割構造によれば、大端部のクランクピン孔の内周面に軸方向に延びる破断起点部を形成し、該破断起点部の軸方向長さを内周面の軸方向長さより短くしたので、破断起点部が存在する部分については該破断起点部に沿って破断分断面が形成され、該破断起点部から外れた位置に破断分割面が形成されることはなく、また破断起点部が形成されていない残りの部分では破断分割面により上述のバリが発生することはない。その結果、エンジン運転中の上述のバリの落下によるエンジン内部の損傷や焼き付き等のエンジントラブルを防止できる。

請求項2の発明では、破断分割面と内周面との交線部のうち、破断起点部が形成されていない残りの部分については上記破断起点部の延長線から偏位しているので、破断分割面が3次元的な凹凸形状を有することとなり、ロッド部とキャップ部との破断分割面同士を当接させる際の位置合わせを精度よく行なうことができ、クランクシャフトに組み付けるときの加工時真円度、円筒度の再現性を高めることができる。その結果、エンジン組立て後の真円度、円筒度を確保でき、磨耗、焼き付きを防止できるとともに、ロス馬力を低減できる。

請求項3の発明では、大端部のボルト挿通孔をクランクピン孔寄りに形成したので、ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚を必要厚さ確保しつつ大端部の肩幅寸法を小さくすることができ、コンロッドの小型化及び軽量化を可能にできる。

請求項4の発明では、破断起点部の一端をクランクピン孔の内周面の軸方向一端縁に位置させたので、破断分割する際の破断をクランクピン孔の軸方向一端縁から確実に発生させることができ、そのため破断起点部が形成された部分については該起点部に沿った分割を確実に行なうことができ、上述のバリの発生をより一層確実に防止できる。

請求項5の発明では、破断起点部の他端をボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁よりに位置させたので、例えば請求項3の発明のように、クランクピン孔とボルト挿通孔との間の肉厚を小さくした場合に、該薄肉部が破断起点部によって削られるのを防止できる。

請求項6の発明では、破断起点部を機械加工により形成したテーパ状の溝により構成したので、該破断起点部の形成作業が容易である。また該破断起点部の他端をボルト挿通孔を超えて形成しても上述の薄肉部が過剰に薄くなることはない。

請求項7，10の発明では、破断起点部をレーザ加工により間隔をあけて連続させて形成した細孔により構成したので、破断起点部を精度よく、かつ容易に形成することができる。

請求項 8 の発明では、上記破断起点部を、その一端、他端がボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線を挟んだ両側に位置し、かつ該ボルト挿通孔の直径と略同一かこれより短い長さを有するものとしたので、また請求項 9 の発明では、上記破断起点部を、ボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線と略一致する位置に形成したので、破断分割する際の破断をクランクピン孔の軸方向中央部から確実に発生させることができ、また他の部分には破断起点部は形成されていないので他の部分から破断が発生することはほとんどなく、従って複数箇所が発生した破断が合流するといったことがなく、その結果、上述のバリの発生をより一層確実に防止できる。

請 求 の 範 囲

1. クランクピン孔を有する大端部に表面硬化処理を施し、該大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態で上記ロッド部とキャップ部とを結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸方向に延びる破断起点部を形成するとともに、該破断起点部の軸方向長さを上記内周面の軸方向長さより短く設定したことを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

2. 請求項1において、上記破断分割面と上記内周面とが交わる交線部のうち、上記破断起点部が形成された部分は該破断起点部に一致し、残りの大部分は上記破断起点部の延長線から偏位していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

3. 請求項1又は2において、上記大端部の肩部には上記クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔が形成されており、該ボルト挿通孔は、該ボルト挿通孔と上記内周面との間の肉厚が該ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚より小さくなるようにクランクピン孔寄りに形成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

4. 請求項1ないし3の何れかにおいて、上記破断起点部の一端が上記クランクピン孔の軸方向一端縁に位置していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

5. 請求項4において、上記破断起点部の他端が上記ボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁寄りに位置していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

6. 請求項4又は5において、上記破断起点部が、機械加工により形成されたテーパ状の溝により構成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

7. 請求項4又は5において、上記破断起点部が、レーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

8. 請求項1ないし3の何れかにおいて、上記破断起点部は、これの一端，他端が、クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線を挟んだ両側に位置し、かつ該ボルト挿通孔の直径と略同一かあるいはこれより短い長さを有することを特徴とするコンロッドの破断構造。

9. 請求項1ないし3の何れかにおいて、上記破断起点部が、クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔の軸心同士を結ぶ直線と略一致する位置に形成されていることを特徴とするコンロッドの破断構造。

10. 請求項8又は9において、上記破断起点部が、レーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

図1

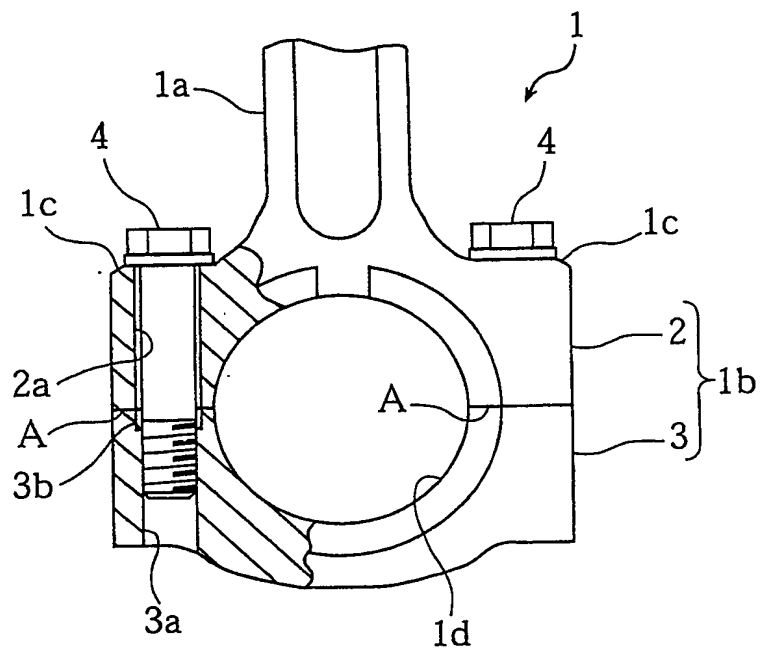


図2

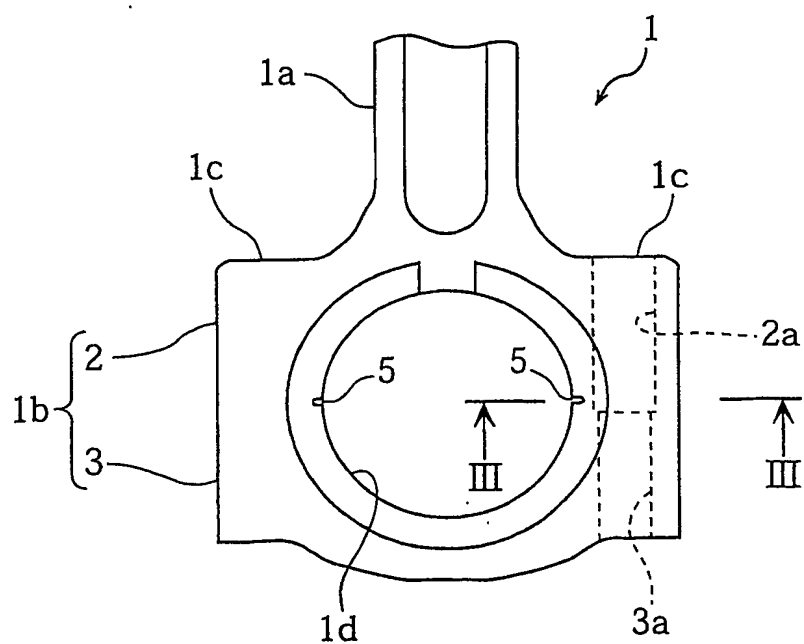


図3

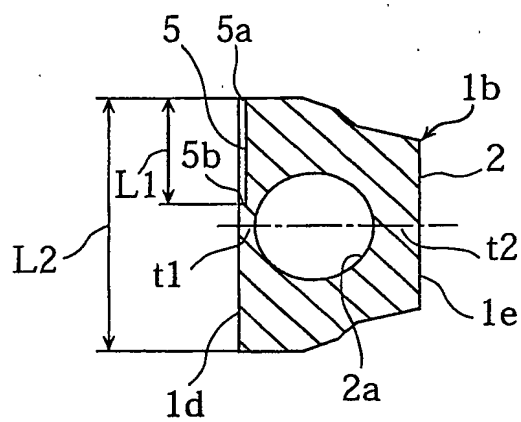


図4

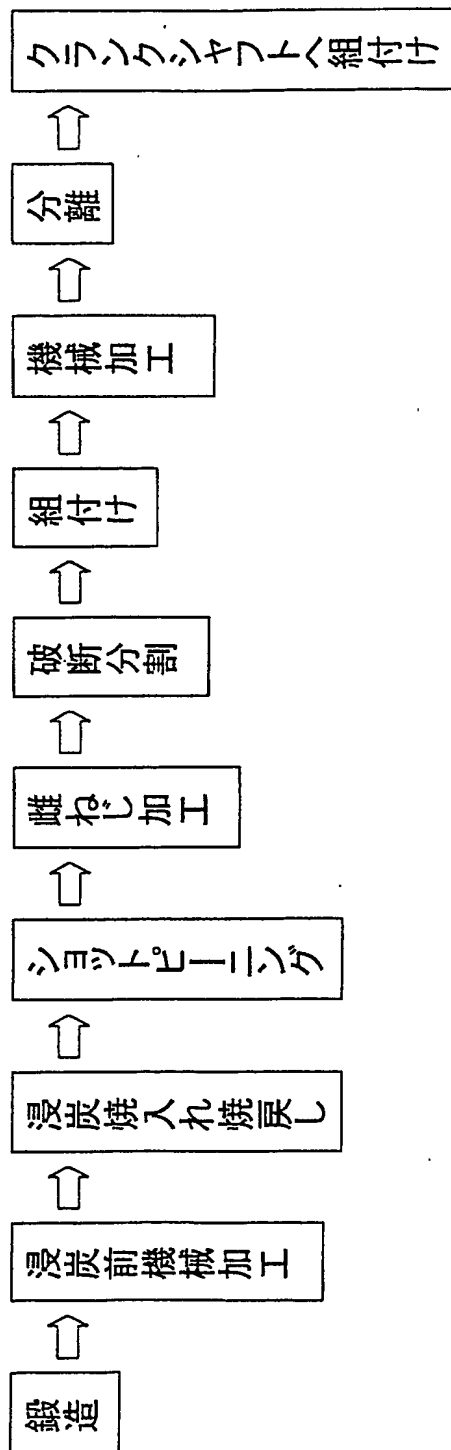


図5

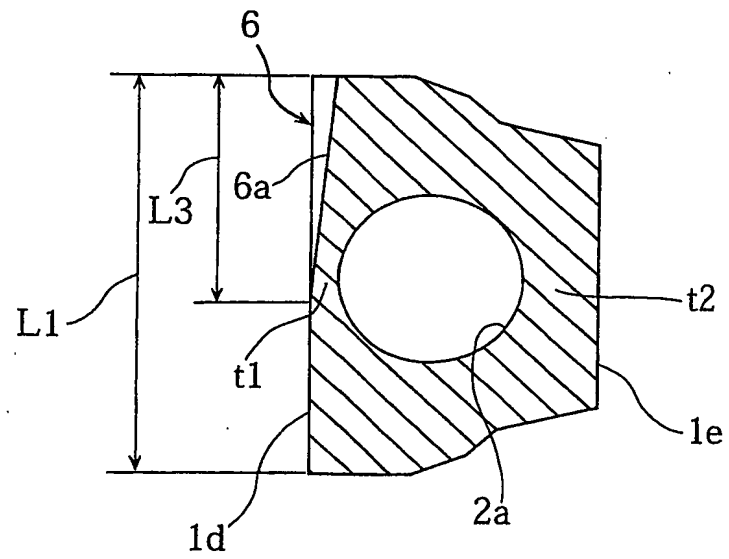


図6

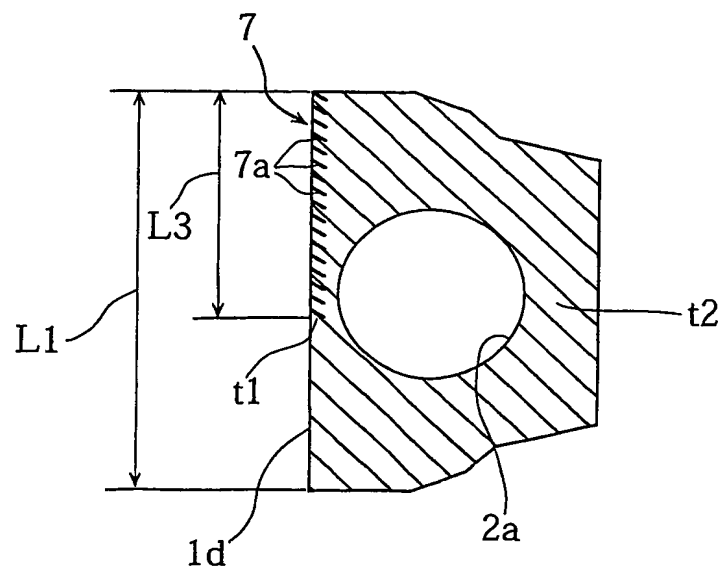


図7

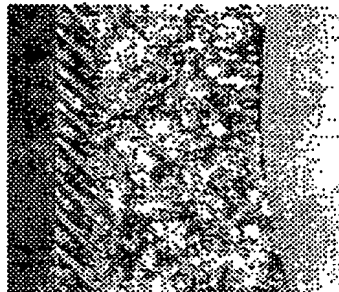


図8

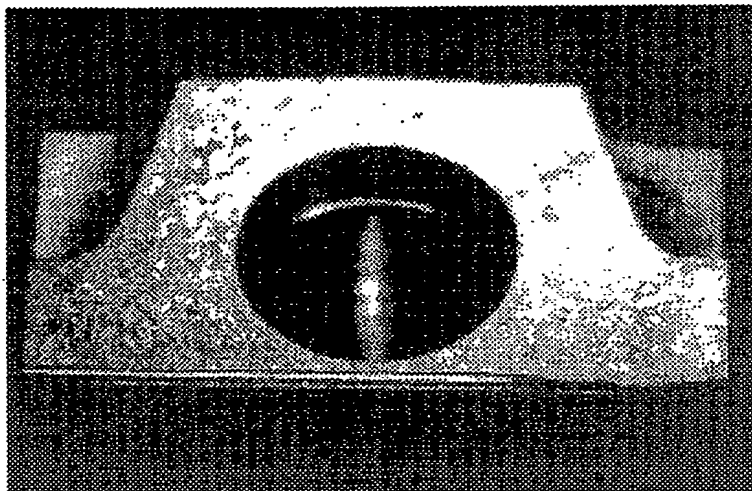


図9

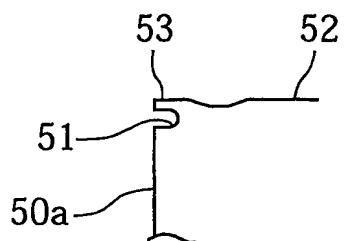


図10

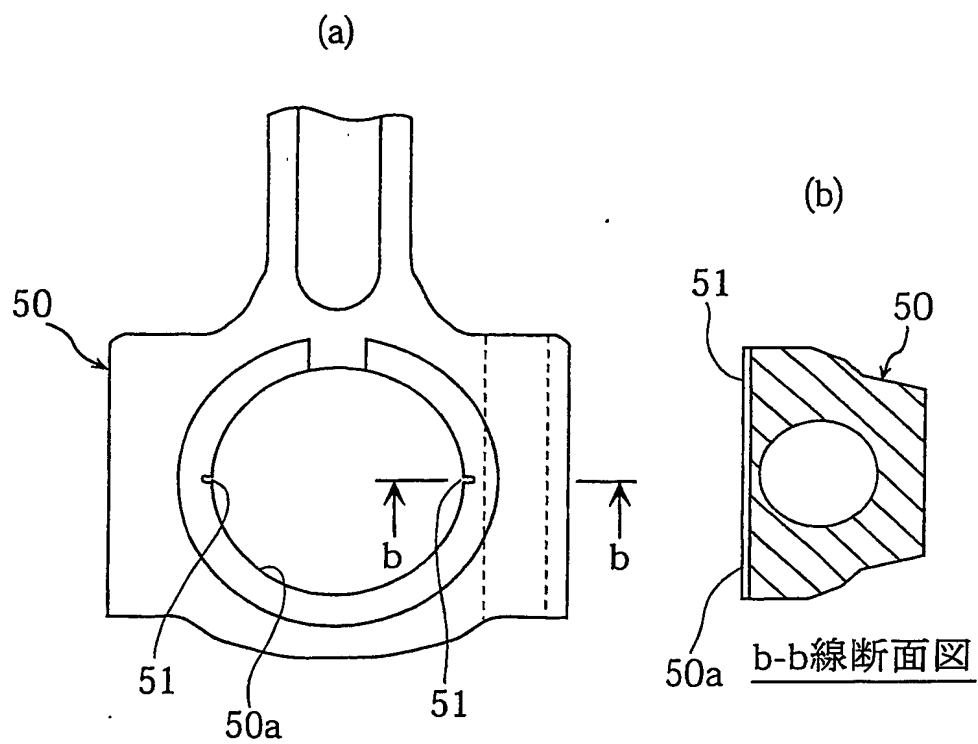


図11

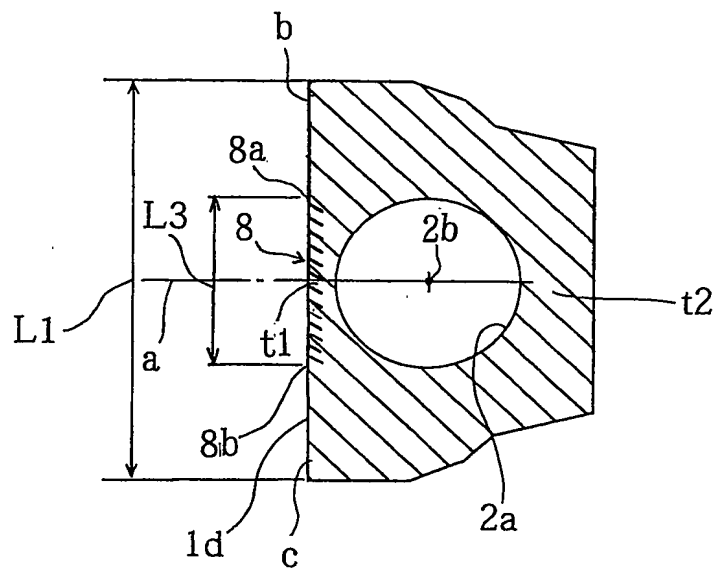
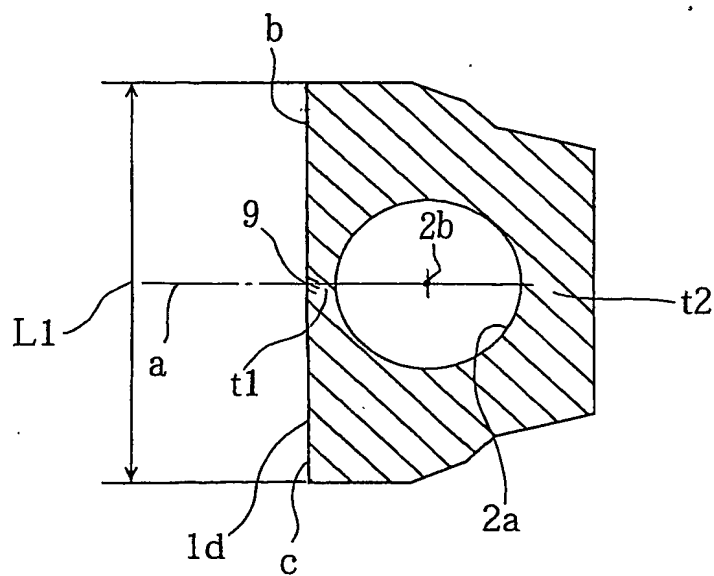


図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F16C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F16C7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 58-21017 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 07 February, 1983 (07.02.83), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 2, 4-7 3, 8-10
Y	US 4569109 A (GENERAL MOTORS Co.), 11 February, 1986 (11.02.86), Column 4, lines 11 to 15 & JP 61-27304 A Page 5, upper left column, lines 15 to 19	1
Y	US 5974663 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA), 02 November, 1999 (02.11.99), Full text & JP 10-128481 A Full text	7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
09 October, 2003 (09.10.03)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F16C7/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F16C7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 58-21017 A (ヤマハ発動機株式会社) 1983. 02. 07, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-7 3, 8-10
Y	US 4569109 A (GENERAL MOTORS C o.) 1986. 02. 11, 第4欄第11-15行 & JP 61-27304 A, 第5頁左上欄第15-19行	1
Y	US 5974663 A (HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 1999. 11. 02, 全文 & JP 10-128481 A, 全文	7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 10. 03

国際調査報告の発送日

28.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高辻 将人

3 J

9823

電話番号 03-3581-1101 内線 3327